

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 41 717.6

Anmeldetag: 10. September 2003

Anmelder/Inhaber: Applied Films GmbH & Co. KG, Alzenau/DE

Bezeichnung: Anordnung für n Verbraucher elektrischer Energie,
von denen m Verbraucher gleichzeitig mit Energie
versorgt werden

IPC: H 02 J 4/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely of the President of the German Patent and Trademark Office.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

ANORDNUNG FÜR N VERBRAUCHER ELEKTRISCHER ENERGIE, VON DENEN
M VERBRAUCHER GLEICHZEITIG MIT ENERGIE VERSORGT WERDEN

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei industriellen Großanlagen werden oft mehrere elektrische Einrichtungen benötigt, von denen aber nicht alle gleichzeitig in Betrieb sind.

10 So bestehen Beschichtungsanlagen oft aus mehreren Sputtervorrichtungen, die mit unterschiedlichen Sputterkathoden versehen sind, um verschiedene Beschichtungen beispielsweise auf Glas aufzubringen. Dabei besitzt jede Sputtervorrichtung eine eigene Energieversorgung, die eine Gleichstrom (DC)- oder Wechselstrom (AC)-Energieversorgung sein kann.

15 Die elektrischen Leistungen, mit denen die Sputtervorrichtungen arbeiten, sind unterschiedlich. Sie können 15 kW, aber auch 180 kW betragen. Geht man beispielsweise von fünfzehn Sputtervorrichtungen mit den Leistungen 180 kW (AC), 30 kW (DC), 75 kW (DC), 30 kW (DC), 30 kW (DC), 120 kW (DC), 120 kW (AC), 120 kW (AC), 75 kW (DC), 120 kW (DC), 30 kW (DC), 30 kW (DC), 120 kW (DC), 120 kW (AC), 120 kW (AC) aus, so errechnet sich eine Gesamt-Wechselstromleistung von 660 kW und eine
20 Gesamt-Gleichstromleistung von ebenfalls 660 kW, die bereitgestellt werden müssen. Pro Kilowatt Leistung kostet eine elektrische Stromversorgung derzeit etwa € 700,00, woraus sich Gesamt-Stromversorgungskosten in Höhe von € 924.000,00 errechnen.

25 In der Praxis werden von den insgesamt 1320 kW nur relativ wenige kW abgerufen, weil nicht alle Sputteranlagen gleichzeitig in Betrieb sind. So genügt in der Regel eine Gesamt-Gleichstromleistung von 300 kW.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, nur soviel an elektrischer Leistung bereitzustellen, wie tatsächlich benötigt wird.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

30 Die Erfindung betrifft somit eine Anordnung für mehrere Verbraucher elektrischer Energie, wobei diese Verbraucher entweder die gleiche elektrische Leistung oder verschiedene elektrische Leistungen haben. Da in der Regel nicht alle Verbraucher gleichzeitig mit elektrischer Energie versorgt werden müssen, z. B. wenn einige wegen Wartungsarbeiten nicht im Betrieb sind, ist ein modulares Energieversorgungssystem vorgesehen, das aus mehreren zusammenschaltbaren Modulen besteht. Hierdurch kann jeder Verbraucher aus
35 kleinen Einheiten mit derjenigen Leistung versorgt werden, die er benötigt.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht insbesondere darin, dass Kosten für teure elektrische Energieversorgungen eingespart werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

5 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer modularen Energieversorgung;

Fig. 2 eine zweipolige Anschaltung von Energieversorgungsquellen an Versorgungsleitungen.

10 In der Fig. 1 sind mehrere Sputteranlagen 1 bis 15 schematisch als Kästchen dargestellt, die beispielsweise in einer Halle hinter einander angeordnet sind. Durch diese Sputteranlagen 1 bis 15 laufen etwa zu beschichtende Glasscheiben, die mit einer oder mit mehreren Schichten versehen werden. Die jeweilige elektrische Anschlussleistung dieser Sputteranlagen 1 bis 15 ist innerhalb eines Kästchens dargestellt; desgleichen das Material eines zu sputternden Targets. Die Schicht, die mit dem gesputterten Material auf einem Substrat erzeugt wird, ist rechts neben den Sputteranlagen 1 bis 15 dargestellt.

15 Bei herkömmlichen Sputteranlagen besitzt jede Anlage eine eigene Stromversorgung, welche die jeweils erforderlichen Leistungen erbringen kann.

20 Gemäß der Erfindung wird die elektrische Leistung für alle Sputteranlagen 1 bis 15 durch eine modulare Energieversorgung 100 aufgebracht, die z. B. aus zwanzig Einzelenergieversorgungen 16 bis 35 von jeweils 15 kW besteht, die im Beispiel alle DC-Stromversorgungen sein sollen. Hierbei geht man davon aus, dass nicht alle Sputteranlagen 1 bis 15 gleichzeitig in Betrieb sind, sondern zu einer bestimmten Zeit etwa nur die Anlagen 5, 7, 10 und 13. Diese Anlagen benötigen insgesamt 300 kW. Diese 300 kW können durch geeignetes Zusammenschalten der Einzelenergieversorgungen 16 bis 35 aufgebracht werden, denn $20 \times 15 \text{ kW} = 300 \text{ kW}$. Die Zusammenschaltung erfolgt hierbei mittels einer Steuerung 36, die mittels Steuerleitung und über Schalter 37 bis 67 mehrere Einzelenergieversorgungen 16 bis 35 miteinander verknüpft.

25 Die Sputteranlage 5 benötigt 30 kW, sodass die Zusammenschaltung etwa der Einzelenergieversorgungen 19 und 23 oder 18 und 19 etc. genügt.

30 Wird die Sputteranlage 5 eingeschaltet, kann eine Rückmeldung über eine Leitung 70 auf die Steuerung 36 erfolgen, die dann weiß, dass für die Sputteranordnung 5 dreißig kW bereitgestellt werden müssen. Sie verknüpft dann z. B. mittels eines Steuerbefehls über eine Leitung 71 und über den Schalter 43 die beiden Einzelenergieversorgungen 19 und 23 miteinander. Ist die Leitung 71 als Steuer- und Energieleitung ausgebildet, kann die zusammengeschaltete Leistung durch die Steuerung 36 geschleift und über die Leitung 70
35 der Sputteranlage 5 zugeführt werden.

Die Regelung der Sputterspannungen erfolgt bei der Anordnung nach Fig. 1 nach wie vor dezentral, d. h. jede Sputteranlage hat ihre eigene Regelung, die u. a. für die Verhinderung von Überschlügen verantwortlich ist. Das so genannte Arc-Management bleibt somit jeder einzelnen Sputteranlage 1 bis 15 bzw. deren Kathoden zugeordnet. Ebenso muss jeder Kathode beim Wechselstrombetrieb ein Anpassungsnetzwerk zugeordnet werden. Werden die Sputterkathoden mit gepulstem Gleichstrom betrieben, wird jede Kathode außer mit einem eigenen Arc-Management auch noch mit einem Impulsgenerator verbunden. Bei Verwendung von Doppelkathoden wird jeweils zwei Kathoden eine Umpoleinheit zugeordnet.

10 In der Fig. 2 ist die Anschaltung von zwei Einzelenergieversorgungen 19, 23 noch einmal zweipolig dargestellt. Man erkennt hierbei wieder die Sputteranlage 5, die mit 30 kW versorgt werden muss. Hierzu werden die beiden Einzelenergieversorgungen 19, 23 über Schalter 80, 81 bzw. 82, 83 an die Versorgungsleitungen 84, 85 angeschlossen. Die Steuerleitungen 86 bis 89 und Versorgungsleitungen 84, 85 können dabei in einem
15 einzigen Kabel zur Steuerung 36 geführt sein. Es ist jedoch auch möglich, beide Leitungsarten getrennt zu führen.

Das Arc-Management, die Anpassungsnetzwerke und die für den Pulsbetrieb notwendigen Schaltungen können direkt bei den Kathoden oder in deren Nähe angeordnet sein.

Mit der vorliegenden Erfindung sind erhebliche Kosteneinsparungen möglich. Da nur 300
20 kW Gesamtleistung bereitgestellt wird, betragen die Kosten für die Stromversorgung nur noch € 210.000,00 statt € 924.000,00. Die Verknüpfungsschaltung zwischen den einzelnen Energiemodulen ist kostengünstig herzustellen, sodass die Gesamtkosten erheblich reduziert werden. Dadurch, dass bei Sputteranlagen jeder Kathode immer noch eine separate Regelungs- und/oder Anpassungseinheit zugeordnet werden muss, liegt die
25 Gesamteinsparung der Stromversorgung gegenüber der herkömmlichen Technik bei etwa 30 % bis 40 %.

Mit der Erfindung können viele Kathoden einer Vakuumanlage mit den Stromversorgungen 16 bis 35 auf die beschriebene Weise verbunden werden. Es ist jedoch auch möglich, mehrere Vakuumanlagen, die nur eine oder wenige Kathoden haben, mit der
30 modularen Energieversorgung 100 zu verbinden.

Die Sputteranlagen 1 bis 15 können selbstverständlich auch alle die gleichen Leistungsdaten haben. Stehen beispielsweise in einer Produktionshalle viele Beschichtungsanlagen des gleichen Typs und sind einige Anlagen z. B. wegen Wartung oder Revision nicht in Betrieb, sodass die tatsächliche Auslastung etwa bei 80 % liegt, kann man mit der modular
35 aufgebauten Stromversorgung 100 die benötigte Leistung auf die im Betrieb befindlichen Anlagen schalten. Die im Stillstand befindlichen Anlagen wären dann nicht mit der Stromversorgung verbunden.

Die Erfindung wurde anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das sich auf Sputteranlagen bezieht. Sie ist indessen auf alle Beschichtungsanlagen und, noch allgemeiner, auf alle Leistungsverbraucher anwendbar.

Patentansprüche

1. Anordnung für n Verbraucher elektrischer Energie, von denen m Verbraucher gleichzeitig mit Energie versorgt werden, wobei $m < n$, **gekennzeichnet durch**
 - a) eine modulare Energieversorgung (100), die aus k Energiemodulen (16 bis 35) besteht,
 - 5 b) eine Steuerung (36), welche so viele modulare Energieversorgungen (16 bis 35) mit jeweils einem Verbraucher (1 bis 15) verbindet, dass dieser Verbraucher (1 bis 15) die von ihm benötigte Leistung erhält.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbraucher (1 bis 15) Sputteranlagen sind, wobei jede Kathode einer Sputteranlage ein eigenes Arc-Management
10 besitzt.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Energie durch Gleichstrom realisiert wird.
4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Energie durch Wechselstrom realisiert ist.
- 15 5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Energie durch gepulsten Gleichstrom realisiert ist.
6. Anordnung nach den Ansprüchen 1, 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Kathode mit einem eigenen Anpassungsnetzwerk versehen ist.
7. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbraucher (1 bis 15) Sputteranlagen sind, wobei jede Anlage zwei Kathoden besitzt, denen eine Umpoleinheit zugeordnet ist.
20
8. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbraucher (1 bis 15) Sputteranlagen sind, wobei jede Anlage zwei Kathoden besitzt, von denen die eine Kathode an einen Pol einer Wechselspannung und die andere Kathode an den anderen Pol dieser
25 Wechselspannung angeschlossen ist.
9. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Kathode ein Pulsgenerator zugeordnet ist.

5

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung für mehrere Verbraucher elektrischer Energie, wobei diese Verbraucher entweder die gleiche elektrische Leistung oder verschiedene elektrische Leistungen haben. Da in der Regel nicht alle Verbraucher gleichzeitig mit elektrischer Energie versorgt werden müssen, z. B. wenn einige wegen Wartungsarbeiten nicht im Betrieb sind, ist ein modulares Energieversorgungssystem vorgesehen, das aus mehreren zusammenschaltbaren Modulen besteht. Hierdurch kann jeder Verbraucher aus kleinen Einheiten mit derjenigen Leistung versorgt werden, die er benötigt.

FIG. 1

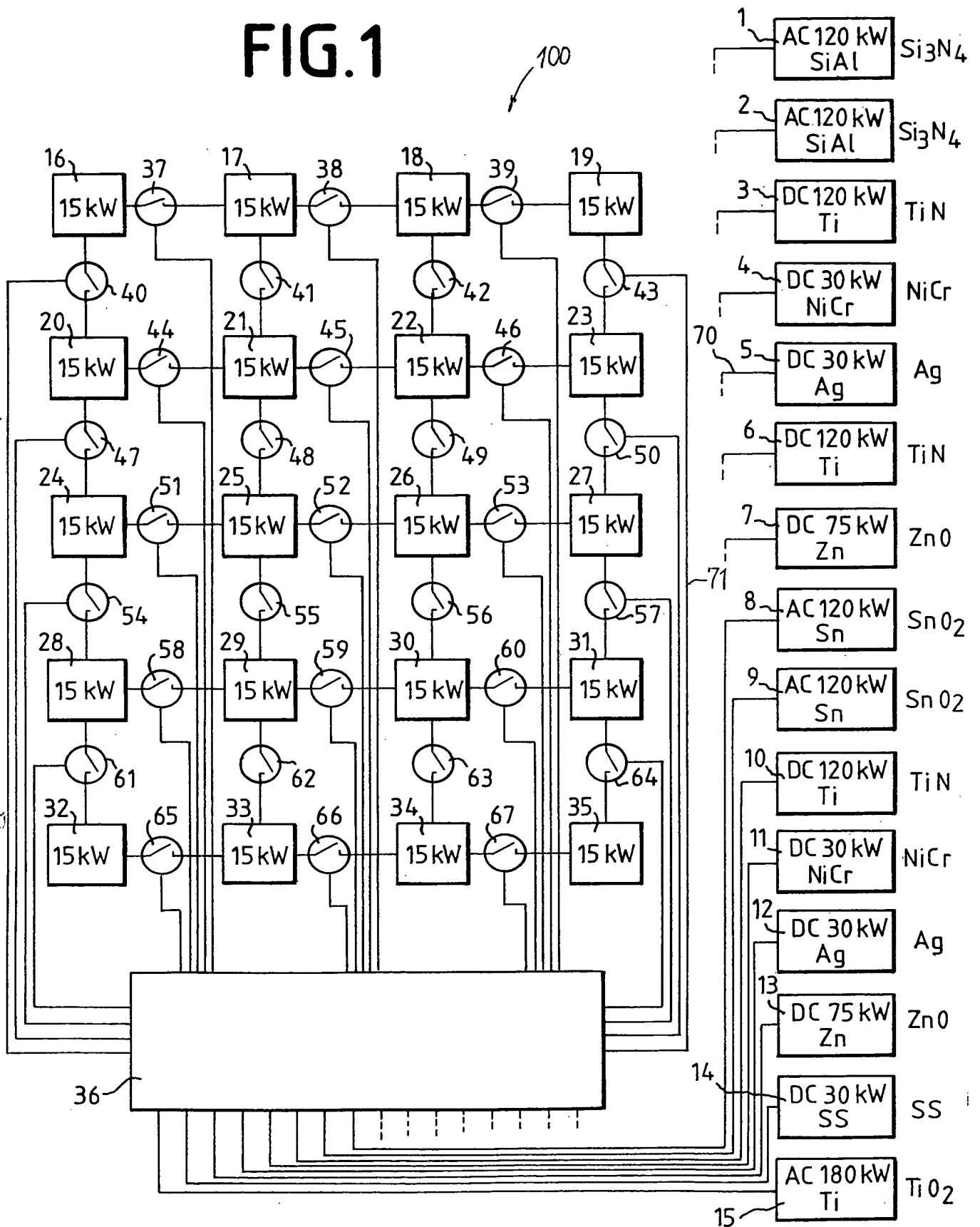


FIG. 2

